

# BEST AVAILABLE COPY

PAT-NO: JP02002096560A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002096560 A  
TITLE: OPTICAL RECORDING MEDIUM  
PUBN-DATE: April 2, 2002

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SUZUKI, EIKO	N/A
ITO, KAZUNORI	N/A
HARIGAI, MASATO	N/A
SHIBAKUCHI, TAKASHI	N/A
YUZURIHARA, HAJIME	N/A
ONAKI, NOBUAKI	N/A
TASHIRO, HIROKO	N/A

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
RICOH CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2000289128

APPL-DATE: September 22, 2000

INT-CL (IPC): B41M005/26, G11B007/24 , G11B007/26

## ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical recording medium being suitable for recording at a high linear velocity and also excellent in overwrite characteristics and having a high recording density and high reliability in shelf stability.

SOLUTION: In the optical recording medium utilizing a reversible phase change between an amorphous phase and a crystalline phase brought about by casting a light beam on a recording layer, 90 atomic % or more of all atoms

(preferably including Ag and/or Ge at least) constituting the recording layer  
is expressed by the following formula:  $Ga\alpha; Sb\beta; Te\gamma;$   
(wherein  $\alpha;$ ,  $\beta;$  and  $\gamma;$  denote atomic ratios being in the following ranges  
respectively:  $0.01 \leq \alpha; \leq 0.1$ ,  $0.60 \leq \beta; \leq 0.85$ ,  $\gamma; = 1 - \alpha; - \beta;$ ) - .

COPYRIGHT: (C) 2002, JPO

DERWENT-ACC-NO: 2002-483064

DERWENT-WEEK: 200252

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Optical recording medium has recording layer  
mainly composed of gallium-antimony-telluride  
prescribed composition range and contains silver or  
germanium

PATENT-ASSIGNEE: RICOH KK[RICO]

PRIORITY-DATA: 2000JP-0289128 (September 22, 2000)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
<u>JP 2002096560 A</u>	April 2, 2002	N/A
005 B41M 005/26		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP2002096560A	N/A	2000JP-0289128
September 22, 2000		

INT-CL (IPC): B41M005/26, G11B007/24 , G11B007/26

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2002096560A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - An optical recording medium has a recording layer mainly composed of GaSbTe in a prescribed composition range.

DETAILED DESCRIPTION - In an optical recording medium using reversible phase change between amorphous phase and crystalline phase caused by irradiating light beam to a recording layer, more than 90 atom % of the layer is composed of Ga  $\alpha$  Sb  $\beta$  Te  $\gamma$  .  $\alpha$  ,  $\beta$  ,  $\gamma$  = atom ratio  $\alpha$  is more than or equal to 0.01 and less than or equal to 0.1;  $\beta$  is more

than or equal  
to 0.60 and less than or equal to 0.85; gamma is 1- alpha - beta USE  
- None  
given.

ADVANTAGE - The medium can be recorded at high linear velocity and  
has  
excellent overwriting characteristic.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/0

TITLE-TERMS: OPTICAL RECORD MEDIUM RECORD LAYER MAINLY COMPOSE  
GALLIUM ANTIMONY  
TELLURIDE PRESCRIBED COMPOSITION RANGE CONTAIN SILVER  
GERMANIUM

DERWENT-CLASS: L03 P75 T03

CPI-CODES: L03-B02A; L03-G04B;

EPI-CODES: T03-B01B1; T03-B01B5G;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C2002-137634

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2002-381503

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-96560

(P2002-96560A)

(43)公開日 平成14年4月2日(2002.4.2)

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	キーワード(参考)
B 4 1 M 5/26		G 1 1 B 7/24	5 1 1 2 H 1 1 1
G 1 1 B 7/24	5 1 1	7/26	5 3 1 5 D 0 2 9
7/26	5 3 1	B 4 1 M 5/26	X 5 D 1 2 1

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2000-289128(P2000-289128)

(22)出願日 平成12年9月22日(2000.9.22)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 鈴木 栄子

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 伊藤 和典

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74)代理人 100074505

弁理士 池浦 敏明

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光記録媒体

(57)【要約】

【課題】 高線速記録に適し、オーバーライト特性にも優れ、高記録密度、高保存信頼性の光記録媒体を提供する。

【解決手段】 記録層への光ビーム照射による非晶質相と晶質相との可逆的な相変化を利用した光記録媒体において、該記録層が、それを構成する全原子の90原子%以上が下記式で表されるものからなる(さらに少なくともAgおよび/又はGeを含むことが好ましい)ことを特徴とする光記録媒体。

$$\text{Ga}_\alpha \text{Sb}_\beta \text{Te}_\gamma$$

(式中、 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ は原子比率を表し、それぞれ下記の範囲のものである。

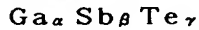
$$0.01 \leq \alpha \leq 0.1$$

$$0.60 \leq \beta \leq 0.85$$

$$\gamma = 1 - \alpha - \beta$$

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録層への光ビーム照射による非晶質相と結晶相との可逆的な相変化を利用した光記録媒体において、該記録層が、それを構成する全原子の90原子%以上が下記式で表されるものからなることを特徴とする光記録媒体。



(式中、 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ は原子比率を表し、それぞれ下記の範囲のものである。

$$0.01 \leq \alpha \leq 0.1$$

$$0.60 \leq \beta \leq 0.85$$

$$\gamma = 1 - \alpha - \beta$$

【請求項2】 前記記録層が、少なくともAgおよび/又はGeを含むことを特徴とする請求項1に記載の光記録媒体。

【請求項3】 前記記録層が、該記録層を形成する組成の合金ターゲットを用いてスパッタ法により成膜されたものであることを特徴とする請求項1又は2に記載の光記録媒体。

【請求項4】 前記記録層が、初期結晶化されたものであることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の光記録媒体。

【請求項5】 前記初期結晶化が、レーザービームによる溶融初期化方法または固相初期化方法によるものであることを特徴とする請求項4に記載の光記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高線速記録に適した光記録媒体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】半導体レーザービーム照射により情報の記録・再生及び消去可能な光記録媒体には、熱を利用して磁化の反転を行い記録消去する光磁気記録方式と、結晶と非晶質の可逆的な相変化を利用し記録消去可能な相変化記録方式がある。後者は単一ビームオーバーライトが可能であり、ドライブ側の光学系よりも単純であることを特徴とし、コンピューター関連や映像音響に関する記録媒体として応用されている。

【0003】その記録材料として実用化されているものに、Ge-Sb-Te、及び、Ag-In-Sb-Te等がある。特にAg-In-Sb-Teは高感度でアモルファス部分の輪郭が明確であり、高密度記録に適した材料である。そこで本出願人は先にその記録材料として、オーバーライト回数が多く、保存信頼性にも優れたAgInSbTe4元材料からなり、その最適組成比、最適層構成のものを提案した。また、該記録材料にCrあるいはZrを添加することにより保存特性をさらに向上させたものも提案した(特開平11-070738号公報)。

【0004】ところで、相変化記録媒体は、今後、高密

度画像記録への用途が拡大すると予想されるが、そのためには高速オーバーライトを実現する必要がある。結晶化速度の速い記録層材料が必要となってくる。記録材料として上記AgInSbTe4元材料を用いた光記録媒体においては、AgInSbTe4元材料の結晶化速度を向上させるためには、InあるいはSbの配合比を高くすることにより可能である。しかし、Inの配合比を高くするとオーバーライトによる劣化が進行しやすくなってしまい、また、Sbの配合比を高くすると保存信頼性が低下してしまうという弊害を招くという問題を有する。

【0005】また、Sb-Sb<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>擬2元系は、Sb<sub>70</sub>Te<sub>30</sub>近傍に共晶点を有し、このSb-Sb<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>擬2元系共晶近傍組成のSb-Teは、繰り返し記録特性に優れた相変化記録材料である。しかし、非晶質相の安定性が悪く、70℃程度の高温保存信頼性の点で問題がある。そのため、通常はAg、Inなど結晶化温度を高くして非晶質相の安定化を図る第3元素を1種類以上添加して用いられる。Ag、Inには、保存安定性を向上させるだけではなく、Agは初期化を容易にし、記録密度を向上するなどの効果、またInは記録線速の向上などの効果もある。しかし、それぞれ添加量が多すぎると、オーバーライト特性などに悪影響を及ぼすという問題を有する。

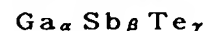
## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、DVD-ROMの再生線速3.44m/sの2倍速以上である7.0m/s以上の高線速記録に適し、オーバーライト特性にも優れた光記録媒体を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、特定組成範囲のGaSbTe、或いはこれにAgまたはGeもしくはAgとGeの両方を添加した3元または4元もしくは5元組成を記録層の主成分とすることにより、高線速記録に適し、また、オーバーライト特性、保存特性にも優れた光記録媒体を形成できることを見出し本発明を完成するに至った。

【0008】即ち、本発明によれば、記録層への光ビーム照射による非晶質相と結晶相との可逆的な相変化を利用した光記録媒体において、該記録層が、それを構成する全原子の90原子%以上が下記式で表されるものからなることを特徴とする光記録媒体が提供される。



(式中、 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ は原子比率を表し、それぞれ下記の範囲のものである。

$$0.01 \leq \alpha \leq 0.1$$

$$0.60 \leq \beta \leq 0.85$$

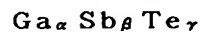
$$\gamma = 1 - \alpha - \beta$$

また、本発明によれば、前記記録層が、少なくともAgおよび/又はGeを含むことを特徴とする上記の光記録

媒体が提供される。また、本発明によれば、前記記録層が、該記録層を形成する組成の合金ターゲットを用いてスパッタ法により成膜されたものであることを特徴とする上記のいずれかに記載の光記録媒体が提供される。さらに、本発明によれば、前記記録層が、初期結晶化されたものであることを特徴とする上記のいずれかに記載の光記録媒体が提供される。さらにまた、本発明によれば、前記初期結晶化が、レーザービームによる溶融初期化方法または固相初期化方法によるものであることを特徴とする上記の光記録媒体が提供される。

【0009】以下、本発明をさらに詳細に説明する。本発明は、Sb-Te系光記録材料において、Inの代わりにGaを用いたことにより、Inより少量でも記録線速向上に対する寄与が大きいため、オーバーライト特性に悪影響をもたらさずに記録線速を向上することができる。また、その際にAgやGeも添加することにより、高記録密度かつ高線速記録の効果をさらに向上させ、しかも保存信頼性、オーバーライト特性に優れ、初期化も容易な光記録媒体とすることができる。

【0010】本発明の光記録媒体の記録層は、それを構成する全原子の90原子%（以下、原子比率を原子%で示すときは%と略称する）が下記式で表されるものからなることを特徴とする。



（式中、 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ は原子比率を表し、それぞれ下記の範囲のものである。

$$0.01 \leq \alpha \leq 0.1$$

$$0.60 \leq \beta \leq 0.85$$

$$\gamma = 1 - \alpha - \beta$$

そして、GaはGe-Sb-Teに対して10%以下である。Gaがこれより多くなるとオーバーライト特性が低下する。またSbはGe-Sb-Teに対して60%以上、85%以下である。Sbがこの範囲を外れるとオーバーライト特性が低下し、またSbが85%を超えると、他の添加元素を加えても保存安定性が低下する。

【0011】本発明の光記録媒体の記録層を構成する記録材料は、上記 $\text{Ga}_\alpha \text{Sb}_\beta \text{Te}_\gamma$ （式中、 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ は上記した定義のとおりである）にさらにAg、またはGe、もしくはAgとGeを添加することが好ましい。即ち、Agを添加することにより、記録密度を向上させることができる。またGeを添加することにより、保存信頼性を向上させることができる。さらにAgとGeとを添加することにより、記録密度、保存信頼性、オーバーライト特性、初期結晶化時間の短縮等のバランスのとれた優れた光記録媒体が得られる。ただし、Ga-Sb-Teに添加されるAgやGeは、合計で10%より少なくする必要がある。これより多くなると、記録感度、及び、オーバーライト特性の低下を招く。

【0012】本発明の光記録媒体の記録層において、Ga、Sb、Te、Ag、Ge以外に添加しうる元素とし

ては、N、Bi、Si、Sn、Al、In、Se、Cr等が挙げられる。

【0013】本発明の光記録媒体はその記録層を、目的の組成の合金ターゲットを用いてスパッタ法により成膜することにより、目的とする合金組成の記録層を安定して得ることができる。

【0014】また、本発明の光記録媒体は、その記録層を初期結晶化することにより、繰り返し記録性に優れた高密度記録を非晶質マークとして記録可能なものとすることができる。該初期結晶化方法としては、レーザービームによる溶融初期化方法や固相初期化方法が、高密度記録、繰り返し記録の点で好ましい。

【0015】

【実施例】以下、実施例により本発明について具体的に説明する。直径12cm、厚さ0.6mm、トラックピッチ0.74 $\mu\text{m}$ のグループ付きポリカーボネートディスク基板を高温で脱水処理した後、スパッタにより第1保護層、記録層、第2保護層、反射放熱層を順次成膜した。第1保護層としてはZnS-SiO<sub>2</sub>ターゲットを用い、180nm厚とした。記録層は、所定の組成比の合金ターゲットをアルゴンガス圧 $3 \times 10^{-3} \text{ torr}$ 、RFパワー300mWでスパッタし、膜厚20nmとした。記録層の組成については各実施例に示す。第2保護層は第1保護層と同様、ZnS-SiO<sub>2</sub>ターゲット用い、厚さ20nmとした。反射放熱層としては、Al-Ti合金ターゲットを用い、厚さ120nmとした。さらに、反射放熱層上にアクリル系紫外線硬化樹脂からなる有機保護膜をスピナーによって5~10 $\mu\text{m}$ に塗布し、紫外線硬化させた。この面にさらに、直径12cm、厚さ0.6mmのポリカーボネートディスクを接着シートにより貼り合わせ、大口径LDビーム照射により記録層を初期結晶化して光記録媒体とした。記録再生には、波長656nm、NA0.65のピックアップを用いた。記録はパルス変調法を用い、記録データはEFM+変調方式により、各記録層に応じた最適記録線速、最適記録パワーで記録した。記録ストラテジもジッターが最小となるように各々最適化して使用した。再生は全てパワー0.7mW、線速3.5m/sで行い、data to clockジッター、及び反射率を測定した。

【0016】実施例1

記録層組成をGa<sub>6</sub>Sb<sub>70</sub>Te<sub>24</sub>としたディスクの記録特性を評価した。記録密度0.300 $\mu\text{m/bit}$ で記録線速15m/sまで良好な記録が可能であり、初回記録、及び繰り返し記録1000回後のジッター $\sigma/Tw$ は共に10%未満という値が得られた。さらに、このディスクを70℃85%RH環境下で1000時間の保存試験を行った後も初回記録部の劣化はみられなかった。ただし、繰り返し記録1000回行った部分のジッターは12%程度まで上昇していた。

## 【0017】実施例2

記録層組成を $\text{Ag}_3\text{Ga}_6\text{Sb}_{70}\text{Te}_{21}$ としたディスクの記録特性を評価した。記録密度 $0.267\mu\text{m}/\text{bit}$ で記録線速 $17\text{m}/\text{s}$ まで良好な記録が可能であり、初回記録、及び繰返し記録1000回後のジッター $\sigma/\text{Tw}$ は共に10%未満という値が得られた。さらに、このディスクを $70^\circ\text{C}85\%\text{RH}$ 環境下で1000時間の保存試験を行った後も初回記録部の劣化はみられなかった。ただし、繰返し記録1000回行った部分のジッターは12%程度まで上昇していた。

## 【0018】実施例3

記録層組成を $\text{Ge}_3\text{Ga}_6\text{Sb}_{70}\text{Te}_{21}$ としたディスクの記録特性を評価した。実施例2と同様に記録密度 $0.267\mu\text{m}/\text{bit}$ で記録線速 $17\text{m}/\text{s}$ まで良好な記録が可能であり、初回記録、及び繰返し記録1000回後のジッター $\sigma/\text{Tw}$ は共に10%未満という値が得られた。さらに、このディスクを $70^\circ\text{C}85\%\text{RH}$ 環境下で1000時間の保存試験を行ったところ、初回記録、及び、繰返し記録1000回共に劣化はみられなかった。また、初期結晶化する際に、実施例2に比較して大口径LDビームの走査線速を $0.5\text{m}/\text{s}$ 遅くすることにより均一な反射率が得られた。

## 【0019】実施例4

記録層組成を $\text{Ag}_1\text{Ge}_3\text{Ga}_6\text{Sb}_{70}\text{Te}_{20}$ としたディスクの記録特性を評価した。実施例2と同様に記録密度 $0.267\mu\text{m}/\text{bit}$ で記録線速 $17\text{m}/\text{s}$ まで良好な記録が可能であり、初回記録、及び繰返し記録1000回後のジッター $\sigma/\text{Tw}$ は共に10%未満という値が得られた。さらに、このディスクを $70^\circ\text{C}85\%\text{RH}$ 環境下で1000時間の保存試験を行ったところ、初回記録、及び、繰返し記録1000回共に劣化はみられなかった。また、このディスクを初期結晶化する際には、実施例1に比較して大口径LDビームの走査線速を $0.2\text{m}/\text{s}$ 遅くすることにより、均一な反射率が得られた。

## 【0020】比較例1

記録層組成は実施例1と同じものを用い、記録層のみをガラス基板にスパッタで成膜し、LDビームとランプアニールによりそれぞれ結晶化させた薄膜を粉末X線回折法で結晶構造を調べた。LDビームにより結晶化した膜は単一の $\text{NaCl}$ 構造に近い結晶相によると考えられる回折スペクトルが得られたのに対し、ランプアニールにより結晶化した膜は、単一の結晶相ではなく、 $\text{InSb}$ の析出に伴うと推定される六方晶や $\text{Sb}_2\text{Te}_3$ の析出に伴うと推定される三方晶の出現がみられ、良好な記録ができなかった。

## 【0021】比較例2

記録層組成を $\text{Ag}_6\text{Ge}_6\text{Ga}_6\text{Sb}_{66}\text{Te}_{16}$ 、及び、 $\text{Ag}_6\text{Ge}_6\text{Ga}_6\text{Sb}_{58}\text{Te}_{24}$ としたディスクの記録特性を評価した。どちらの場合も初期結晶化後の反射率は均

一ではなく、周内に数カ所、反射率の低い部分がみられた。そこで、パワーを高くしたり、線速を遅くするなど初期化の条件を変えて初期結晶化を試みたが、反射率は均一にはならなかった。周内に数カ所程度であれば、ジッターで評価する場合にはほとんど影響はないが、実際のデータの記録再生を行う場合などは、その部分がエラーとなる可能性があるのが好ましくない。記録密度 $0.300\mu\text{m}/\text{bit}$ で、 $\text{Ag}_6\text{Ge}_6\text{Ga}_6\text{Sb}_{66}\text{Te}_{16}$ は記録線速 $15\text{m}/\text{s}$ 、 $\text{Ag}_6\text{Ge}_6\text{Ga}_6\text{Sb}_{58}\text{Te}_{24}$ は記録線速 $9\text{m}/\text{s}$ まで初回記録はジッターが9%以下であった。しかし、どちらの場合もオーバーライトにより急速にジッターが上昇し、500回後で14%以上に達してしまっ

## 【0022】比較例3

記録層組成を $\text{Ge}_5\text{Ga}_{0.5}\text{Sb}_{75}\text{Te}_{19.5}$ としたディスクの記録特性を評価した。記録密度 $0.300\mu\text{m}/\text{bit}$ ではどの線速でもジッターは12%程度の記録しかできず、このときのモジュレーションも40%程度と小さな値であった。 $\text{Ga}$ 量が少なく感度不足となってしまっ

## 【0023】比較例4

記録層組成を $\text{Ge}_5\text{Ga}_{12}\text{Sb}_{63}\text{Te}_{20}$ としたディスクの記録特性を評価した。初期結晶化後の反射率は均一ではなく、周内に数カ所、反射率の低い部分がみられた。そこで、パワーを高くしたり、線速を遅くするなど初期化の条件を変えて初期結晶化を試みたが、反射率は均一にはならなかった。周内に数カ所程度であれば、ジッターで評価する場合にはほとんど影響はないが、実際のデータの記録再生を行う場合などは、その部分がエラーとなる可能性があるのが好ましくない。記録密度 $0.300\mu\text{m}/\text{bit}$ で記録線速 $17\text{m}/\text{s}$ まで初回記録はジッターが9%以下であった。しかし、繰返し記録により急速にジッターが上昇し、300回後でジッターが14%以上に達してしまっ

## 【0024】比較例5

記録層組成を $\text{Ag}_2\text{Ga}_8\text{Sb}_{58}\text{Te}_{32}$ としたディスクの記録特性を評価した。記録密度 $0.300\mu\text{m}/\text{bit}$ で記録線速 $7\text{m}/\text{s}$ まで初回記録はジッターが9%以下であった。しかし、オーバーライトにより急速にジッターが上昇し、1000回後で14%以上に達してしまっ

## 【0025】比較例6

記録層組成を $\text{Ge}_5\text{Ga}_3\text{Sb}_{83}\text{Te}_9$ としたディスクの記録特性を評価した。記録密度 $0.300\mu\text{m}/\text{bit}$ ではどの線速でもジッターは14%程度の記録しかできなかった。

## 【0026】比較例7



記録層組成を $\text{Ag}_3\text{In}_5\text{Sb}_{66}\text{Te}_{26}$ としたディスクの記録特性を評価した。記録密度 $0.267\mu\text{m}/\text{bit}$ で良好な記録が可能な線速は $6\text{m}/\text{s}$ であった。そこで、実施例1と同様に $8.5\text{m}/\text{s}$ まで記録可能にするために、記録層組成を $\text{Ag}_3\text{In}_{10}\text{Sb}_{62}\text{Te}_{25}$ 、 $\text{Ag}_3\text{In}_5\text{Sb}_{69}\text{Te}_{23}$ としたディスクの評価も行った。前者は初回記録のジッターは10%未満であったが、1000回後は12%まで上昇してしまった。後者は、初回記録、及び繰り返し記録1000回後のジッターは共に10%未満であったが、 $70^\circ\text{C}85\%\text{RH}$ 環境下で1000時間保存したところ、初回記録部でも12%まで上昇していた。

#### 【0027】比較例8

記録層を形成する際に所定組成の $\text{Sb}-\text{Te}$ 合金ターゲット上に、 $\text{Sb}$ 、 $\text{Ga}$ 、 $\text{Ag}$ 、 $\text{Ge}$ のチップを載せてスパッタを行った。しかし、所望組成の記録層を得るのは困難であり、安定して同一組成の記録層を形成することはできなかった。

#### 【0028】

【発明の効果】本発明の光記録媒体は、その記録層が、それを構成する全原子の90原子%以上が $\text{Ga}_\alpha\text{Sb}_\beta\text{Te}_\gamma$  ( $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ は前記定義のもの)で表されるものからなることにより、高線速記録が可能で、オーバーライト特性に優れたものである。また、該記録層にさらに $\text{Ag}$ および/又は $\text{Ge}$ を含有させることにより、記録密度、保存信頼性が優れ、オーバーライト特性、初期結晶化時間の短縮にバランスがとれたものとなる。また、該記録層を目的とする組成の合金ターゲットを用いたスパッタ法により形成することにより上記記録特性、信頼性等に優れた光記録媒体を安定して提供することができる。さらに、上記光記録媒体の記録層を初期結晶化することにより、高密度記録が可能で、繰り返し記録性に優れる、非晶質マーク記録可能な光記録媒体とすることができる。さらにまた、該初期結晶化をレーザービームによる溶融初期化方法又は固相初期化方法により行なうことにより、さらに良好な記録が可能な光記録媒体となる。

#### フロントページの続き

(72)発明者 針谷 真人  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
(72)発明者 芝口 孝  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
(72)発明者 議原 肇  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 小名木 伸晃  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
(72)発明者 田代 浩子  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
Fターム(参考) 2H111 EA04 EA23 FB05 FB09 FB12  
FB17 FB21 FB30 GA03 GA11  
5D029 JA01  
5D121 AA01 EE03 EE09 EE28 GG02  
GG07

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the optical recording medium suitable for high linear velocity record.

[0002]

[Description of the Prior Art] The magneto-optic-recording method which performs magnetic reversal in the optical recording medium in which informational record and playback, and elimination are possible by semi-conductor laser-beam exposure using heat, and carries out record elimination, and a crystal and an amorphous reversible phase change are used, and there is a phase change recording method in which record elimination is possible. The latter is characterized by single beam over-writing being possible and being simpler than the optical system by the side of a drive, and is applied as a record medium about computer relation or image sound.

[0003] germanium-Sb-Te, Ag-In-Sb-Te, etc. are one of those which are put in practical use as the record ingredient. Especially Ag-In-Sb-Te is clear in the profile of an amorphous part at high sensitivity, and is an ingredient suitable for high density record. Then, previously, the count of over-writing was high, and consisted of AgInSbTe an ingredient of 4 yuan excellent also in preservation dependability as the record ingredient, and these people proposed the thing of the optimal presentation ratio and the optimal lamination. Moreover, what raised the preservation property further was proposed by adding Cr or Zr into this record ingredient (JP,11-070738,A).

[0004] By the way, although it is expected that the application to high density image recording will expand a phase change record medium from now on, it is necessary to realize high-speed over-writing for that purpose, and a recording layer ingredient with a quick crystallization rate is needed. In the optical recording medium using the above-mentioned AgInSbTe ingredient of 4 yuan as a record ingredient, in order to raise the crystallization rate of an AgInSbTe the ingredient of 4 yuan, it is possible by making the compounding ratio of In or Sb high. However, when degradation by over-writing will become easy to advance if the compounding ratio of In is made high, and the compounding ratio of Sb is made high, it has the problem of causing the evil in which preservation dependability will fall.

[0005] Moreover, a system has the eutectic point of Sb-Sb<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> pseudo-2 yuan in about 30 Sb<sub>70</sub>Te, and this Sb-Te of a presentation near the Sb-Sb<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> pseudo-2 yuan system eutectic is the phase change record ingredient excellent in the repeat recording characteristic. However, the stability of an amorphous phase is bad and there is a problem in respect of the elevated-temperature preservation dependability which is about 70 degrees C. Therefore, one or more kinds of 3rd element which usually makes crystallization temperature, such as Ag and In, high, and attains stabilization of an amorphous phase is added, and it is used. It not only raises preservation stability, but Ag makes initialization easy and the effectiveness of improving recording density and In have effectiveness, such as improvement in record linear velocity, in Ag and In. However, when there are too many additions respectively, it has the problem of having a bad influence on an over-writing property etc.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention is suitable for the high linear velocity record of 7.0 or more m/s which is 2X or more of playback linear velocity 3.44 m/s of DVD-ROM, and aims at offering the optical recording medium excellent also in the over-writing property.

[0007]

[Means for Solving the Problem] this invention person etc. came to complete header this invention for the ability of the optical recording medium which fits high linear velocity record and is excellent also in an over-writing property and a preservation property to be formed by using as the principal component of a recording layer the presentation of 3 yuan which added both Ag, germanium, or Ag and germanium to GaSbTe of the specific presentation range, or this, 4 yuan, or 5 yuan.

[0008] That is, according to this invention, in the optical recording medium using the reversible phase change of the amorphous phase and crystal phase by the light beam exposure to a recording layer, the optical recording medium characterized by more than 90 atom % of all the atoms with which this recording layer constitutes it consisting of what is expressed with the following formula is offered. Ga $\alpha$ Sb $\beta$ Te $\gamma$  (among a formula,  $\alpha$ ,  $\beta$ , and  $\gamma$  express the rate of an atomic ratio, and are the thing of the following range, respectively.)

$0.01 \leq \alpha \leq 0.10$ ,  $0.60 \leq \beta \leq 0.85$ ,  $\gamma = 1 - \alpha - \beta$

Moreover, according to this invention, the above-mentioned optical recording medium with which said recording layer is characterized by including Ag and/or germanium at least is offered. Moreover, according to this invention, above either which is characterized by said recording layer being formed by the spatter using the alloy target of the presentation which forms this recording layer is provided with the optical recording medium of a publication. Furthermore, according to this invention, above either to which said recording layer is characterized by crystallizing the first stage is provided with the optical recording medium of a publication. According to this invention, the above-mentioned optical recording medium characterized by being what said initial crystallization depends on the melting initialization approach or the solid phase initialization approach by the laser beam is offered further again.

[0009] Hereafter, this invention is further explained to a detail. In Sb-Te system material for optical recording, since its contribution to the improvement in record linear velocity is large even when this invention is more nearly little than In by having used Ga instead of In, it can improve record linear velocity, without bringing a bad influence to an over-writing property. Moreover, by adding Ag and germanium in that case, the effectiveness of high recording density and high linear velocity record is raised further, moreover, it excels in preservation dependability and an over-writing property, and initialization can also be used as an easy optical recording medium.

[0010] 90 atom % (hereafter, when atomic % shows the rate of an atomic ratio, it is called % for short) of all the atoms with which the recording layer of the optical recording medium of this invention constitutes it is characterized by consisting of what is expressed with the following type.

Ga $\alpha$ Sb $\beta$ Te $\gamma$  (among a formula,  $\alpha$ ,  $\beta$ , and  $\gamma$  express the rate of an atomic ratio, and are the thing of the following range, respectively.)

$0.01 \leq \alpha \leq 0.10$ ,  $0.60 \leq \beta \leq 0.85$ ,  $\gamma = 1 - \alpha - \beta$

And Ga is 10% or less to germanium-Sb-Te. If Ga increases more than this, an over-writing property will fall. Moreover, Sb(s) are 60% or more and 85% or less to germanium-Sb-Te. If Sb separates from this range, an over-writing property will fall, and if Sb exceeds 85%, even if it adds other alloying elements, preservation stability will fall.

[0011] As for the record ingredient which constitutes the recording layer of the optical recording medium of this invention, it is desirable to add Ag, germanium, or Ag and germanium further to above-mentioned Ga $\alpha$ Sb $\beta$ Te $\gamma$  (for the inside of a formula, and  $\alpha$ ,  $\beta$  and  $\gamma$  to be as the above-mentioned definition). That is, recording density can be raised by adding Ag. Moreover, preservation dependability can be raised by adding germanium. By furthermore adding Ag and germanium, the outstanding optical recording medium which maintained balance, such as compaction of recording density, preservation dependability, an over-writing property, and initial crystallization time amount, is obtained. However, it is necessary to make fewer than 10% Ag and germanium which are added by Ga-Sb-Te in total. If it increases more than this, the fall of record sensibility and an over-

writing property will be caused.

[0012] In the recording layer of the optical recording medium of this invention, N, Bi, Si, Sn, aluminum, In, Se, Cr, etc. are mentioned as an element which can be added in addition to Ga, Sb, Te, Ag, and germanium.

[0013] By forming membranes by the sputter using the alloy target of the target presentation of the recording layer, the optical recording medium of this invention is stabilized and can obtain the recording layer of an alloy presentation made into the purpose.

[0014] Moreover, the optical recording medium of this invention can be made into a recordable thing by crystallizing the recording layer the first stage by considering high density record which is excellent in repeat recordability as an amorphous mark. As this initial crystallization approach, the melting initialization approach and the solid phase initialization approach by the laser beam are desirable in respect of high density record and repeat record.

[0015]

[Example] Hereafter, an example explains this invention concretely. After carrying out dehydration processing of 0.6mm in the diameter of 12cm, and thickness, and the track pitch 0.74micrometer polycarbonate disk substrate with a groove at an elevated temperature, sequential membrane formation of the 1st protective layer, a recording layer, the 2nd protective layer, and the reflective heat dissipation layer was carried out by the sputter. It considered as 180nm thickness, using ZnS-SiO<sub>2</sub> target as the 1st protective layer. The recording layer carried out the sputter of the alloy target of a predetermined presentation ratio by argon gas pressure  $3 \times 10^{-3}$  torr and RF power 300mW, and made it 20nm of thickness. The presentation of a recording layer is shown in each example. The 2nd protective layer carried out to 20nm in \*\* for ZnS-SiO<sub>2</sub> targets, and thickness like the 1st protective layer. It carried out to 120nm in thickness, using an aluminum-Ti alloy target as a reflective heat dissipation layer. Furthermore, ultraviolet curing of the organic protective coat which consists of acrylic ultraviolet-rays hardening resin on a reflective heat dissipation layer was applied and carried out to 5-10 micrometers by the spinner. Further, to this field, the polycarbonate disk with a diameter [ of 12cm ] and a thickness of 0.6mm was crystallized with the adhesion sheet, the recording layer was crystallized by lamination and the diameter LD beam exposure of macrostomia the first stage, and it considered as the optical recording medium in it. Pickup of the wavelength of 656nm and NA0.65 was used for record playback. Record data recorded record by the EFM+ modulation technique using the pulse modulation method by the optimal record linear velocity and the optimal record power according to each recording layer. The jitter also used record strategy, having optimized respectively so that it might become min. All playbacks are performed by power 0.7mW and linear velocity 3.5 m/s, and it is data to clock. The jitter and the reflection factor were measured.

[0016] The recording characteristic of the disk which set the example 1 recording-layer presentation to Ga<sub>6</sub>Sb<sub>70</sub>Te<sub>24</sub> was evaluated. Good record is possible to record linear velocity 15 m/s at the recording density of 0.300micrometers/bit, and the value of less than 10% in both jitter sigma/Tw after first time record and 1000 repeat records was acquired. Furthermore, in this disk, even after performing the retention test of 1000 hours under the 70-degree-C85%RH environment, degradation of the first time Records Department was not seen. However, the jitter of the part performed 1000 repeat records was going up to about 12%.

[0017] The recording characteristic of the disk which set the example 2 recording-layer presentation to Ag<sub>3</sub>Ga<sub>6</sub>Sb<sub>70</sub>Te<sub>21</sub> was evaluated. Good record is possible to record linear velocity 17 m/s at the recording density of 0.267micrometers/bit, and the value of less than 10% in both jitter sigma/Tw after first time record and 1000 repeat records was acquired. Furthermore, in this disk, even after performing the retention test of 1000 hours under the 70-degree-C85%RH environment, degradation of the first time Records Department was not seen. However, the jitter of the part performed 1000 repeat records was going up to about 12%.

[0018] The recording characteristic of the disk which set the example 3 recording-layer presentation to germanium<sub>3</sub>Ga<sub>6</sub>Sb<sub>70</sub>Te<sub>21</sub> was evaluated. Good record is possible to record linear velocity 17 m/s like an example 2 at the recording density of 0.267micrometers/bit, and the value of less than 10% in both

jitter sigma/Tw after first time record and 1000 repeat records was acquired. Furthermore, in this disk, when the retention test of 1000 hours was performed under the 70-degree-C85%RH environment, neither of degradation was seen first time record and 1000 repeat records. Moreover, when crystalizing the first stage, the uniform reflection factor was obtained by making late scan linear velocity of the diameter LD beam of macrostomia 0.5 m/s as compared with an example 2.

[0019] The recording characteristic of the disk which set the example 4 recording-layer presentation to Ag<sub>1</sub>germanium<sub>3</sub>Ga<sub>6</sub>Sb<sub>70</sub>Te<sub>20</sub> was evaluated. Good record is possible to record linear velocity 17 m/s like an example 2 at the recording density of 0.267micrometers/bit, and the value of less than 10% in both jitter sigma/Tw after first time record and 1000 repeat records was acquired. Furthermore, in this disk, when the retention test of 1000 hours was performed under the 70-degree-C85%RH environment, neither of degradation was seen first time record and 1000 repeat records. Moreover, when crystalizing this disk the first stage, the uniform reflection factor was obtained by making late scan linear velocity of the diameter LD beam of macrostomia 0.2 m/s as compared with an example 1.

[0020] Using the same thing as an example 1, the example of comparison 1 recording-layer presentation formed only the recording layer by the spatter to the glass substrate, and investigated the crystal structure for LD beam and the thin film crystallized by lamp annealing, respectively by powder X-ray diffractometry. To the diffraction spectrum considered that the film crystallized by LD beam is based on the crystal phase near single NaCl structure having been obtained, the trigonal appearance presumed to follow on the deposit of \*\*\*\*\* presumed to follow on the deposit of InSb and Sb<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> instead of a single crystal phase was seen, and good record of the film crystallized by lamp annealing was not completed.

[0021] The recording characteristic of the disk which set the example of comparison 2 recording-layer presentation to Ag<sub>6</sub>germanium<sub>6</sub>Ga<sub>6</sub>Sb<sub>66</sub>Te<sub>16</sub> and Ag<sub>6</sub>germanium<sub>6</sub>Ga<sub>6</sub>Sb<sub>58</sub>Te<sub>24</sub> was evaluated. In both cases, the reflection factor after initial crystallization was not uniform, and several places and a part with a low reflection factor were seen in the periphery. Then, the reflection factor did not become homogeneity, although the conditions of initialization, such as making power high or making linear velocity late, were changed and initial crystallization was tried. If it is about several places, when a jitter will estimate in a periphery, it is almost uninfluential, but when performing record playback of actual data, since the part may serve as an error, it is not desirable. As for record linear velocity 15 m/s and Ag<sub>6</sub>germanium<sub>6</sub>Ga<sub>6</sub>Sb<sub>58</sub>Te<sub>24</sub>, in the recording density of 0.300micrometers/bit, Ag<sub>6</sub>germanium<sub>6</sub>Ga<sub>6</sub>Sb<sub>66</sub>Te<sub>16</sub> was [ the jitter of first time record ] 9% or less to record linear velocity 9 m/s. However, the jitter went up quickly by over-writing in both cases, and it has reached to 14% or more after 500 times.

[0022] The recording characteristic of the disk which set the example of comparison 3 recording-layer presentation to germanium<sub>5</sub>Ga<sub>0.5</sub>Sb<sub>75</sub>Te<sub>19.5</sub> was evaluated. With the recording density of 0.300micrometers/bit, only about 12% of record of a jitter was completed at no linear velocity, but it was a value also with the as small modulation at this time as about 40%. The amount of Ga(s) has become it is few and insufficient [ sensibility ].

[0023] The recording characteristic of the disk which set the example of comparison 4 recording-layer presentation to germanium<sub>5</sub>Ga<sub>12</sub>Sb<sub>63</sub>Te<sub>20</sub> was evaluated. The reflection factor after initial crystallization was not uniform, and several places and a part with a low reflection factor were seen in the periphery. Then, the reflection factor did not become homogeneity, although the conditions of initialization, such as making power high or making linear velocity late, were changed and initial crystallization was tried. If it is about several places, when a jitter will estimate in a periphery, it is almost uninfluential, but when performing record playback of actual data, it is not desirable that the part may serve as an error. The jitter of first time record was 9% or less to record linear velocity 17 m/s in the recording density of 0.300micrometers/bit. However, the jitter went up quickly by repeat record, and the jitter has reached to 14% or more after 300 times.

[0024] The recording characteristic of the disk which set the example of comparison 5 recording-layer presentation to Ag<sub>2</sub>Ga<sub>8</sub>Sb<sub>58</sub>Te<sub>32</sub> was evaluated. The jitter of first time record was 9% or less to record linear velocity 7 m/s in the recording density of 0.300micrometers/bit. However, the jitter went up

quickly by over-writing, and it has reached to 14% or more after 1000 times. When the retention test of 1000 hours was performed under the 70-degree-C85%RH environment, modulation has early one half extent and the jitter was not able to measure this disk.

[0025] The recording characteristic of the disk which set the example of comparison 6 recording-layer presentation to germanium<sub>5</sub>Ga<sub>3</sub>Sb<sub>83</sub>Te<sub>9</sub> was evaluated. With the recording density of 0.300micrometers/bit, only about 14% of record of a jitter was completed in no linear velocity.

[0026] The recording characteristic of the disk which set the example of comparison 7 recording-layer presentation to Ag<sub>3</sub>In<sub>5</sub>Sb<sub>66</sub>Te<sub>26</sub> was evaluated. The linear velocity in which good record is possible was 6 m/s in the recording density of 0.267micrometers/bit. Then, in order to make record possible to 8.5 m/s like an example 1, evaluation of the disk which set the recording layer presentation to Ag<sub>3</sub>In<sub>10</sub>Sb<sub>62</sub>Te<sub>25</sub> and Ag<sub>3</sub>In<sub>5</sub>Sb<sub>69</sub>Te<sub>23</sub> was also performed. Although the jitter of the former of first time record was less than 10%, after 1000 times has gone up to 12%. Although both the jitters after first time record and 1000 repeat records were less than 10%, when the latter was saved under the 70-degree-C85%RH environment for 1000 hours, it was going up to 12% also at the first time Records Department.

[0027] When forming example of comparison 8 recording layer, the chip of Sb, Ga, Ag, and germanium was carried on the Sb-Te alloy target of a predetermined presentation, and the spatter was performed. However, it was difficult to obtain the recording layer of a request presentation, and it was stabilized and the recording layer of the same presentation was not able to be formed.

[0028]

[Effect of the Invention] When the recording layer consists of what more than 90 atom % of all the atoms that constitute it is expressed with Ga $\alpha$ Sb $\beta$ Te $\gamma$  ( $\alpha$ ,  $\beta$ , and  $\gamma$  are the thing of said definition) to, high linear velocity record is possible for the optical recording medium of this invention, and it is excellent in an over-writing property. Moreover, by making this recording layer contain Ag and/or germanium further, recording density and preservation dependability are excellent and it becomes what maintained balance to compaction of an over-writing property and initial crystallization time amount. Moreover, by forming by the spatter using the alloy target of a presentation aiming at this recording layer, it is stabilized and the optical recording medium excellent in the above-mentioned recording characteristic, dependability, etc. can be offered. Furthermore, it can consider as the optical recording medium in which high density record is possible and the amorphous mark record which is excellent in repeat recordability is possible by crystallizing the recording layer of the above-mentioned optical recording medium the first stage. It becomes the optical recording medium in which still better record is possible further again by performing this initial crystallization by the melting initialization approach or the solid phase initialization approach by the laser beam.

---

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**